PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

2001-218208

(43) Date of publication of application: 10.08.2001

(51)Int.CI.

HO4N 7/30 HO3M 7/30

HO4N 1/411

(21)Application number: 2000-020758

(71)Applicant: CANON INC

(22) Date of filing:

28.01.2000

(72)Inventor: KISHI HIROKI

SATO MAKOTO

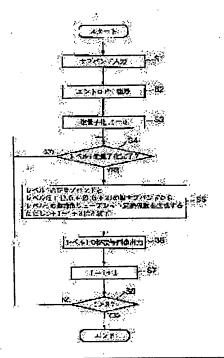
KAJIWARA HIROSHI

(54) IMAGE DECODER AND ITS METHOD

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image decoder that receives image coded data, that are hierarchically coded, grasps rough contents of the image in an earlier stage and reproduces the image with high resolution in the earlier stage.

SOLUTION: This image decoding method includes a step (S1), where image coded data that are received in time series and hierarchically coded are received, a step (S2) where the data are decoded in the hierarchical order, a step (S5) where pseudo-decoded data equivalent to image coded data of a layer of no input higher than the prescribed decoded layer are generated, and a step (S6) where the pseudo-decoded data are generated on the basis of the decoded data of the prescribed layer decoded in the step S2 and the pseudo-decoded data generated in the step S5 and the image received, and decoded at that point of time is reproduced (S6).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(ra)公開特許公報(A)

(11) 特酢出願公開番号

(5)) Int. C.L.? H 0 4 N H 0 3 M H 0 4 N	在 記 記	H 0 3 M	7/30 A 50059 1/411 50078 7/133 Z 51064 9A001	
	客性請求 米請求 請求項の数27	0.00	(王28月)	1
(21) 出版番号	特 阿 2000-20758 (P2000-20758)	(71) 出額人		
(22) 出版日	平成12年1月28日 (2000. 1. 28)		東京都大田区下九子3丁目30番2号	
		(72) 発明者	李 恭敬	
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノ	_
			ン株式会社内	
		(72) 発明者	佐藤 眞	
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノ	_
			ン株式会社内	
		(74) 代理人	100076428	
		_	弁理士 大塚 康徳 (外1名)	
			 	ا م

(54) 【発明の名称】画像復号装置及びその方法

(57) [契約]

カし、早い段階でその画像の大まかな内容を把握できる 【欧盟】 階層的に符号化された画像符号化データを入 とともに、その早い段階での画像再生を高解像度にす [解決手段] 時系列に入力される階層符号化された画 2)、その復号された所定階層よりも上位であって、米 像符号化データを入力して (S1) 階層順に復号し (S 所定階層の復号データと、ステップS5で生成された撥 入力の階層の画像符号化データに相当する様徴号データ を生成する (S5)。 そしてステップS2で復号された **数号データとに基づいて接面像復号データを生成して、** その時点で入力して復号された画像を再生する(S

「請求項1】 時系列に入力される階層符号化された画 前記格納手段に格納された画像符号化データを略層順に 3件号化データを入力して格納する格納手段と 説み出して復号する復号手段と、 、特許請求の範囲

竹記復号手段により復号された所定階層よりも上位であ って未入力の路層の画像符号化データに相当する扱復号 前記復号手段により復号された前配所定階層の復号デー データを生成する擬データ生成手段と、

タと、前記擬データ生成手段により生成された擬復号デ ータとに基づいて极画像復母データを生成する復号デー **夕生成手段と、を有することを特徴とする画像復号装**

を離散ウェーブレット変換し、その変換係数を揖子化し た後、エントロピー符号化された符号化データであるこ 【請求項2】 前記画像符号化データは、原画像データ とを特徴とする群求項1に記載の画像復号装図。

【翻求項3】 前記回像符号化データは、低周波数帯域 の符号化データから順次時系列に入力されることを特徴 とする間求項1又は2に記載の画像復号装置。

プパンドに相当することを特徴とする請求項1に配載の 【謝求項4】 前記階層は、画像の周波数帯域を示すサ 画像復号装置。 【請求項5】 前記擬データ生成手段は、前記擬復号デ - 夕を0で生成することを特徴とする請求項1乃至4の ハずれか1項に記載の回像復号装置。

手段により復号された所定階層の復号データを用いて前 【請求項 6】 前配擬データ生成手段は、前配前記復号 記版復号データを生成することを特徴とする請求項1乃 至4のいずれか1項に記載の画像復号装置。

【請求項7】 前紀擬データ生成手段は、前記前記復号 手段により復号された所定階層よりも 1 階層上位の擬復 号データを生成することを特徴とする請求項1乃至6の いずれか1項に記載の画像復号装置。

[請求項8] 時系列に入力される階層符号化された画 前記格納手段に格納された画像符号化データを階層順に 象符号化データを入力して格納する格納手段と、 読み出して復号する復号手段と

注目領域の画像符号化データに相当しているか否かを判 前配位号手段により復号された復号データが、原画像の 定する判定手段と、

成を制御する制御手段と、を有することを特徴とする画 前記判定手段による判定結果に応じて、前記復号手段に 非注目領域に対応する復号データに基づく復号画像の生 より復母された前記注目領域に対応する復母データと、

[群众項9] 前記側御手段は 象復号装置

削記非注目領域の所定階層の復号データに基づいて、前 前記注目領域の復号データに基づいて前記注目領域の画 **単復号データを生成する手段と**

特閒2001-218208

目領域の画像符号化データに相当する擬復号データを生 記所定階層よりも上位であって未入力の階層の前記非注

前記擬復号データに基づいて前記非注目領域の画像復号 データを生成する手段とを有することを特徴とする間水 項8に記載の画像復号装置。

前記非注目領域の復号データに括づいて前記非注目領域 【 請求項 1 0 】 前記制御手段は、

前記注目領域の所定階層の復号データに基づいて、前記 所定階層よりも上位であって未入力の階層の前記注目頃 域の画像符号化データに相当する擬数号データを生成す の画像似号データを生成する手段と 2

前記版復号データに基づいて前配注目領域の画像復号デ **一夕を生成する手段とを有することを特徴とする請求項** 8 に記載の画像復唱数題。 (讃求項11) 前記画像符号化データは、原画像を複 数のタイルに分割し、前記複数のタイルを単位とした符 号化データであることを特徴とする都収項8乃至10の いずれか1項に記載の画像復母披照。 20

タを雌散ウェーブレット変換し、その変換係数を恨子化 した後、エントロピー符号化された符号化データである [請求項12] 前記画像符号化データは、原画像デー ことを特徴とする請求項8に記載の画像復号装置。

【請求項13】 前記回像符号化データは、低周波数帯 域の符号化データから順次時系列に入力されることを特 做とする額水項8又は12に記載の画像復号装置。

【離求項14】 時系列に入力される階層符号化された 画像符号化データを入力して格納する格納工程と、

前記復号工程で復号された所定階層よりも上位であって 前記格納工程で格納された画像符号化データを階層順に 未入力の階層の画像符号化データに相当する擬復号デー 説み出して似号する復号工程と、

前記復号工程で復号された前記所定階層の復号データ タを生成する擬データ生成工程と、

と、前記擬データ生成工程で生成された擬復母データと に基づいて撥画像復号データを生成する復号データ生成 工程と、を有することを特徴とする画像復号方法。

タを駆散ウェーブレット変換し、その変換係数を量予化 した後、エントロピー符号化された符号化データである 【請求項16】 前記画像符号化データは、低周波数帯 或の符号化データから順次時系列に入力されることを特 【讃求項15】 前記画像符号化データは、原画像デー ことを特徴とする請求項14に記載の画像復号方法。 数とする群求項14叉は15に記載の画像復号方法。 40

ナブバンドに相当することを特徴とする翻求項14に配 【請求項17】 前記階層は、画像の周波数帯域を示す

【請求項18】 前記擬データ生成工程では、前記擬復 号データを0で生成することを特徴とする間収項14乃 敬の画像復号方法。

20

₹

特開2001-218208

至17のいずれか1項に記載の画像復号方法。

優復母データを生成することを特徴とする間求項14乃 【翻求項19】 前記攝データ生成工程は、前配前記復 号工程で復号された所定階層の復号データを用いて前記 至17のいずれか1項に記載の画像復号方法。

復号データを生成することを特徴とする群求項14乃至 【請求項20】 前記擬データ生成工程は、前記前記数 号工程により復号された所定階層よりも1階層上位の撥 19のいずれか1項に記憶の画像復号方法。

前配格納工程で格納された画像符号化データを階層順に 画像符号化データを入力して格納する格納工程と、

前記復号工程で復号された復号データが、原画像の注目 領域の画像符号化データに相当しているか否かを判定す 説み出して位号する復号工程と、

を初御する制御工程と、を有することを特徴とする画像 り数号された前記注目領域に対応する数号データと、非 注目領域に対応する復号データに基づく復号画像の生成 前記判定工程での判定結果に応じて、前記復号工程によ る判定工程と、 **饭号方法**。

前記注目領域の復号データに基づいて前記注目領域の画

前記非注目領域の所定階層の復母データに基づいて、前 目領域の画像符号化データに相当する機数号データを生 記所定階層よりも上位であって未入力の階層の前記非注 ⑫晳号データを生成する工程と、 成する工程と、

データを生成する工程とを有することを特徴とする群状 前記模枚母データに基づいて前記非注目領域の画像復号 項21に配載の画像復号方法。

【請求項23】 前記制御工程は...

前記注目領域の所定階層の復母データに基づいて、前記 前記非法目領域の復号データに基づいて前記非注目領域 の画像復号データを生成する工程と、

所定階層よりも上位であって未入力の階層の前記注目頃

域の画像符号化データに相当する擬復号データを生成す 前記段数号データに基づいて前記注目領域の画像復号デ る工程と、

ークを生成する工程とを有することを特徴とする間求項 2 1 に配載の画像複号方法。

49

数のタイルに分割し、前記複数のタイルを単位とした符 【請求項24】 前配画像符号化データは、原画像を複 母化データであることを特徴とする醋水項21乃至23 【請求項25】 前記画像符号化データは、原画像デー のいずれか1項に記載の画像復号方法。

2 【請求項26】 前記画像符号化データは、低周被数帯 タを邸散ウェーブレット変換し、その変換係数を量子化 した後、エントロピー符号化された符号化データである ことを特徴とする請求項21に記載の画像復号方法。

両像を牧号して見ることができる。

域の符号化データから順次時系列に入力されることを特 数とする翻水項21叉は25に配載の画像復号方法。

足様の画像復母方法を実施するためのプログラムを記憶 「静水項27」 請求項14乃至26のいずれか1項に した、コンピュータにより税取り可能な記憶媒体。

[発明の詳細な説明]

[000]

符号化された画像符号化データ入力して復号する画像数 [発明の属する技術分野] 本発明は、サブバンド単位で 号装置及びその方法に関するものである。

2

育が行えるように、通信環境の整備・拡張が行われてい 像符号化データを生成し、その画像符号化データを送信 (データ通信) が幅広く行われるようになった。このよ テキスト、静止画像、動画像、音声等様々なものが含ま れており、このようなデジタルデータの流通量は目に日 に増している。そのような状況下で、より良いデータ通 る。しかし現状では、このようなデジタルデータの流通 **鼠の増加に通信環境の整備・拡張が追い付かない状態で** ある。そのため、このようなネットワークを介してデジ タルデータを受信する場合、あるデジタルデータを全て [0003] 一般的に、デジタルデータの送信者(配給 5. 例えば、送信者が静止頭像を送信する場合、その静 止回像のデジタルデータ(画像データ)を符号化して画 する。そして受信者は、その符号化された回像データを 受取って復号して、テレビジョンやコンピュータ機器の 【従来の技術】近年、パソコンやモバイル端末の普及に 者)は、そのデジタルデータを符号化して送信してい うなデータ通信において流通するデジタルデータには、 受信するのに、非常に多くの時間を要する場合がある。 より、インターネットを介したデジタルデータの通信 ຂ 2

ディスプレイ等に表示している。 [0004]

路屈的に符号化して送信し、その符号化データを受信し **復号して再生することにより、早い段階で、その画像デ** われている。例えば、送信者がウェーブレット変換を用 の係数から順に復号することにより、最初にその画像の 低周波成分が再生され、早い段略で画像の大まかな内容 を把握することができる。また受債が進むにつれて、よ 【発明が解決しようとする課題】先述したように、現在 の通信環境の下では、受信者がある数まったデジタルデ 一夕を受信するのに多くの時間を要する場合がある。そ のため画像データの符号化に際して、その画像データを **た受信者傾では、各階層の符号化データを受信する度に ータのおおまかな内容を認識できるようにすることが行** いて画像データを符号化し、低い周波数帯域の符号化し た係数から順に送信する。一方、その符号化データを受 **慣して復号する受信者は、その受信した低い周波数帯域** り高い周波数帯域が復号されることにより、より精細な

[0005] しかし、このような画像符号化データの受 信において、受債の早期段階で得られる画像は解像度が 低いという問題があった。

にした画像復号装置及びその方法を提供することを目的 [0006] 本発明は上記従来例に鑑みてなされたもの 早い段階でその画像の大まかな内容を把握できるととも に、その早い段階での画像再生を高解像度にできるよう で、階層的に符号化された画像符号化データを入力し、

[0007] また本発明の目的は、回像の注目領域を他 の領域に比べて遅く復号して再生できるようにした画像 の領域に比べて早く完全に復号して再生できる、或は他 **復号装置及びその方法を提供することにある。**

する復号手段と、前記復号手段により復号された所定階 データを入力して格納する格納手段と、前記格納手段に データと、前記擬データ生成手段により生成された极数 [限盟を解決するための工程] 上記目的を選成するため 即ち、時系列に入力される階層符号化された画像符号化 格納された画像符号化データを階層類に読み出して復号 **個よりも上位であって未入力の階層の画像符号化データ** と、前記復号手段により復号された前記所定階層の復号 号データとに基づいて擬画像復号データを生成する復号 に本発明の画像復号装置は以下のような構成を備える。 に相当する擬復号データを生成する擬データ生成手段 データ生成手段と、を有することを特徴とする。

格納する格納手段と、前配格納手段に格納された画像符 注目領域の画像符号化データに相当しているか否かを判 て、前記復号手段により復号された前記注目領域に対応 [0009]上記目的を達成するために本発明の画像数 力される階層符号化された画像符号化データを入力して 前記復号手段により復号された復号データが、原画像の する復号データと、非注目領域に対応する復号データに 払づく復号画像の生成を制御する制御手段と、を有する 号装置は以下のような構成を備える。即ち、時系列に入 定する判定手段と、前記判定手段による判定結果に応じ 母化データを階層順に読み出して復号する復号手段と、 ことを特徴とする。

た群しく説思する。

[0010]上記目的を遠成するために本発明の画像復 号方法は以下のような工程を加える。即ち、時系列に入 力される階層符号化された画像符号化データを入力して 格約する格納工程と、前記格納工程で格納された画像符 された前配所定階回の復号データと、前記投データ生成 工程で生成された擬仏号データとに基づいて擬画像復号 タを生成する擬データ生成工程と、前配復号工程で復号 データを生成する復号データ生成工程と、を有すること 前記復号工程で復号された所定階層よりも上位であって 末入力の階層の画像符号化データに相当する擬復号デー 母化データを階層順に説み出して復号する復号工程と、 を特徴とする。

る判定工程と、前記判定工程での判定結果に応じて、前 号データと、非社目領域に対応する復母データに基づく [0011]上記目的を達成するために本発明の画像復 格納する格納工程と、前記格納工程で格納された副像符 前記復号工程で復号された復号データが、原画像の注目 記復号工程により復号された前記注目領域に対応する復 復号画像の生成を制御する制御工程と、を有することを 母方法は以下のような工程を備える。即ち、時系列に入 力される階層符号化された画像符号化データを入力して 領域の画像符号化データに相当しているか否かを判定す 号化データを階層順に説み出して復号する復号工程と、 2

[0012]

特徴とする。

[発明の実施の形態] 以下、添付図面を参照して本発明 の好適な実施の形態を詳細に説明する。 [0013] [実施の形態1] 図1は、本発明の実施の 形態1に係る画像位号装置の機能構成を示す機能プロッ ク図である。

る。103はサブバンド出力制御部で、サブバンド格納 母化データを飲み出してエントロピー復号部104に出 カしている。エントロピー復号部104は、エントロピ 一符号化された画像データを入力して復号する。105 は逆量子化部、106は逆変換用バッファ、107は逆 **変換用パッファ、108は優サブパンド生成部、109** は逆幅散ウェーブレット変換部、110は復母データ出 力部である。以下、これらの各部の構成及び動作につい [0014] 図1において、101はヘッダ・回像符号 化データ入力部で、ヘッダ付のエントロピー符号化され た回像データを受信して入力する。102はサブバンド パッファ 102 に記憶された各サブバンドに対応する符 格納バッファで、サブバンド毎の符号化データを格納す

[0015] 本実施の形態に係る画像復号装置には、画 が送信されてくるものとする。最初に、その画像符号化 ・伝送装置がヘッダ・画像符号化データを生成するため の処理の流れ、及びヘッダ・画像符号化データの構成に 像符号化・伝送装置から、ヘッダ付の画像符号化データ

【0016】本実施の形盤では、8ピットのモノクロ画 像データを符号化するものとして説明する。 しかしなが **の、各画珠4 パット、10 パット、12 パットといった** r C b)を8ビットで表現するカラーの多値画像を符号 開成する各面菜の状態等を表す多値情報を符号化する場 合、例えば各回珠の色を投す多値のインデックス値を符 号化する場合にも適用できる。これらに応用する場合に は、各種類の多値情報を後述するモノクロ画像データと 或いは各回茶における各色成分(RGB/Lab/YC 化する場合に適用することも可能である。また、画像を ように、8ピット以外のピット数で表すモノクロ画像、 しいた別へる。 \$

してそれぞれ符号化すれば良い。

波数帯域の係数値を出力する。203はバッファで、臨 散ウェーブレット受換部202で離散ウェーブレット変 データに対して離散ウェーブレット変換を施して、各周 数された係数を記憶する。204は係数置子化部で、パ を符号化する。206はヘッダ・画像符号化データ送信 [0018] 周図において、201は画像入力部で、符 ブレット蛟煥部で、画像入力部101で入力された画像 205はエントロピー年母化邸で、鼠子化された係数値 号化対象の画像データを入力する。202は離散ウェー ッファ203に記憶された係数を入力して肚子化する。

或いはCCDなどの描像デバイス、或いはネットワーク がラスタスキャン邸に入力される。この回像入力部20 入力部201は、RAM、ROM、ハードディスク、C [0019]以上の構成において、画像入力部201か 回数のインターフェース等であってもよい。また、画像 ら、符号化対象となる画像データを構成する画案データ 1は、例えばスキャナ、デジタルカメラ等の撮像装置、 D-ROM等の記録媒体であっても良い。

タに対して離散ウェーブレット変換を施し、その結果生 [0020] 羅散ウェーブアット紋数部202は、この 面像データ列×(n)に対する離散ウェーブレット変換は 面像入力部201から入力される1両面分の各画茶デー 成される離散ウェーブレット係数を複数の周波数帯域 (サブバンド) に分解する。本収施の形態においては、 下式に従って行われる。

用して二次元の変換を行うことにより、図3 (a) の様 ることができる。ここで、しは低周波サブバンド、Hは ここで r (n)、 d (n) は変換係数であり、 r (n) は低周 た、上式においてfIoor {X} はXを超えない最大 なしし、HL、LH、HHの4つのサブバンドに分割す の整数値を表す。この変換式は一次元のデータに対する ものであるが、この変換を水平方向、垂直方向の順に適 波サブバンド、d (n)は高周波サブバンドである。ま d (n) =x (2n+2) -x (2n+3) +f loor | (-r (n) +r (n+2) +2) /4| [0 0 2 1] r (n) = [100r | (x (2n) +x (2n+1)) /2] 街回波サブバンドを示している.

は、HL1, HH1, LH1であり、レベル2のサブバ 各サブバンドの名称における数字を、それぞれのサブバ [0022] 次に、このししサブバンドを、同じ様に4 つのサブバンドに分け(図3(b))、その中のし、上サ [0023] これら10個のサブバンドのそれぞれに対 ブバンドをまた4サブバンドに分ける(図3(c))。 して、図3 (c) に示す様に呼ぶことにする。ここで、 ンドのレベルとする。 つまり、レベル1のサブバンド このようにして合計10個のサブバンドを作る。

パンドは、レベル0のサブパンドとする。また、レベル タを、レベルnの数号データと呼ぶ。そしてレベルnの **업母データから得られる復号面像をレベルnの復号画像** と呼ぶ。ここでは、復号画像はレベルが高い程、その画 ンドは、HL2, HH2, LH2である。なおLLサブ nまでのサブバンドを復号することで得られる復号デー 像の解像度は高くなっている。

【0024】なお、本実施の形態に係る画像復号装置に 送信される画像符号化データは、上述のような10個の サブバンドを持つものとする.

[0025] ここで、全てのサブバンドを復号すること た、この完全復号データを画像表示デバイスに表示させ ることで得られる復号回像を完全復号回像と呼ぶ。本実 3, HH3, LH3まで復号して得られる画像が完全復 により得られる復号データを完全復号データと呼ぶ。ま **梅の形態において、レベル3の復号画像、即ち、HL**

[0026] 臨散ウェーブレット変換邸202により得 2, HH2, HL3, LH3, HH3の順に、つまり、レベ られた10個のサブバンドは、一旦、バッファ203に 格納され、しし、Hし1, LH1, HH1, HL2, LH ルが低いサブバンドからレベルが高いサブバンドの順 に、係数量子化部204へ出力される。

し、蛩子化後の値(係数蛩子化値)をエントロピー符号 から出力される各サブバンドのウェーブレット変換係数 化部205に出力する。 ここで、係数値をX、この係数 の属する周波数成分に対する量子化ステップの値をQと [0027] 係数量子化部204では、パッファ203 するとき、係数肚子化邸204による母子化後の係数値 を、各周故数成分毎に定めた鼠子化ステップで虽子化 Q (X) は次式によって得られる。 30

倒し、上式においてfloor (X) はXを超えない最 [0 0 2 8] Q(X) = [100r | (X/q) +0. 5]

[0029] 図4は、本実施の形態における各周波数成 大の盤数値を表す。

分と母子化ステップとの対応を示す図である。

かる。こうして一つのサブバンドにおける全ての係数を [0030] 図4に示す様に、低周改サブパンド (LL **尊) よりも高周波サブバンド (HL1, LH1, HH1** 等)の方に大きい量子化ステップを与えていることが分 母子化した後、それら係数量子化値をエントロピー符号 化部205へ出力する。

\$

[0031] エントロピー符号化部205では、入力さ れた保数量子化値を算術符号化によりエントロピー符号 ピー符号化値は、ヘッダ・画像符号化データ送信部20 **化し、エントロピー符号化値を生成する。そのエントロ** 6に出力される。

[0032] ヘッダ・回像符号化データ送信部206で は、図5 (a) に示されるように、入力されたエントロ ピー符号化値をサブバンド単位で並べて画像符号化デー

22

画像符号化データ送信部206には、公衆回線、無数回 れたヘッダ・画像符号化データが、ヘッダ・画像符号化 値画像であるか多値画像であるかを示すタイプなどの情 送信日時、等が沓き込まれている。こうして生成さ 画像入力部201に入力された画像のサイズ、画像が2 報、並びに送信する画像符号化・伝送装置を示す文字 データ送信部206から送信される。尚、このヘッダ タを生成する。そして、図5 (b) に示されるように、 **画像符号化データを生成する。なお、このヘッダには、** 線、LAN等のインターフェースを用いることができ その画像符号化データの先頭にヘッダ付加し、ヘッダ

ベル1の処理と呼ぶ。

[0033]次に、本実施の形倣に係る画像復号装置に おける処理について説明する。

れる。そして格納された画像符号化データは、サブバン 符号化データ入力部101に入力されると、ヘッダと回 像符号化データとに分離される。このうち画像符号化デ ータは、一旦、サブバンド格納パッファ102に格納さ ド単位で、エントロピー復号部104に出力される。こ されてきたヘッダ・回像符号化データは、ヘッダ・画像 の画像符号化データの1レベルのサブバンド単位による [0034]図2に示す画像符号化・伝送装置から送信 ド出力慰御部103の態御の下に、1フベルのサンバン 出力例を図6を参照して説明する。

20

[0035] 図6は、各レベルのサブバンドをサブバン ド格納バッファ102に格納してエントロピー復号する 際の、各サブバンドに対応する処理レベルを説明する図

ダ・画像符号化データのうち、LLサブパンドがヘッダ ・両像符号化データ入力部101に入力されると、この LLサブバンドは、サブバンド格納バッファ102に出 3の制御の下に、エントロピー復号部104へ出力され [0036] 画像符号化・伝送装置から送信されたヘッ 力されて格納される (601)。 こうしてししサブバン 時点で、LLサブパンドは、サブパンド出力制御部10 エントロピー復号部104による復号処理、及びそれ以 ドの金てがサブバンド格納バッファ102に入力された る (602)。そして、このLLサブバンドに対して、 降の処理が行われる。この処理をレベル0の処理と呼 [0037] 次に画像符号化データの受信が進むと、H 1に入力される。そのHL1サブバンドは、サブバンド 格物バッファ102に格納される(603)。以下同様 と、これらHH1サブバンド、LH1サブバンドが、サ L1サブバンドがヘッダ・画像符号化データ入力部10 にして、HH1サブバンド, LH1サブバンドが、順次 ブバンド格納バッファ102に格納される(604)。 り、アベル1の3つのサブバンド、HL1サブバンド、 ヘッダ・画像符号化データ入力部101に入力される この時点で、サブバンド出力制御部103の制御によ

仮号部104へ出力される、そしてこれら3つのレベル 1のサブバンドは、エントロピー復号部104による復 号処理、及びそれ以降の処理が行われる。この処理をレ HH1サンバンド, LH1サンバンドが、エントロピー

特開2001-218208

9

[0038] 回接にして、レベル2, レベル3のサブバ て、これらレベル2、レベル3のサブバンドのエントロ ピー復号部104以降における処理を、レベル2,レベ ンドがエントロピー復号部104へ出力される。そし ル3の処理と呼ぶ。

煥用バッファ106,逆変換用バッファ107と擬サブ バンド生成部108以外の処理は大きく異ならない。従 って、その色の処理部の説明において、特に処理のレベ 【0039】なお、どのレベルの処理においても、逆変 ルについて音及しない。

104により復号が行われて伍子化値が復元され、逆母 子化部105に出力される。逆量子化部105は、この 入力した母子化値を逆畳子化することにより、解散ウェ 106に出力する。この逆肚子化は以下の式により行わ 【0040】 画像符号化データは、エントロピー復号部 **一ブレット変換係数を復元して後続の逆変換用バッファ**

[0042] 次に、逆変換用パッファ106,逆変換用 **パッファ107、及び极サブパンド生成部108におけ** ここで、Qは量子化値、4は量子化ステップ、Xrは数 元された解散ウェーブレット変換係数を示している。 る処理について、図7を用いて説明する。 [0041] Xr=Qxq

[0044] なお、この損サブバンドに対して、画像符 **号化・伝送装置から送信されてきたサブバンドを、特に** 正サブバンドと呼ぶ。そして、この正サブバンドから生 像」を使う場合、それぞれは、「正サブバンド」、「正 [0043] レベル0の処理において、図7 (A) に示 すように、逆変後用バッファ106に入力されたレベル 0のサブバンドは、逆変後用バッファ107にコピーさ れる。そして図7 (B) に示すように、 数サブバンド生 成部108は、全ての成分が"0"であるレベル1~3 から得られる復号画像を正復号画像と呼ぶ。また、特に 成される復母データを正復号データ、この正復母データ の握サブバンドを逆変換用バッファ106に生成する。 断りなく「サブバンド」、「似母データ」、「似号画 **仏号データ」、「正復号画像」を指している。** 20

ンバンドから、フベル0の投稿散ウェーブフット党換係 ト変換係数列は、逆解散ウェーブレット変換部109ヘ 出力されて、レベル0の擬復号データが生成され、復号 データ出力部110に出力される。このレベル0の提復 母データから得られる復号画像を、レベル0の模復号画 [0045] そして図8に示すように、レベル0の正サ **ナバンド (LL正サブバンド) と、レベル1~3の弦サ** 数列が生成される。1007ペル0の凝酪数ウェーブフッ

[0047] レベル1の処型において、図9 (A) に示 すように、逆変換用バッファ106に入力されたレベル 1のサブバンド (HL1, LH1, HH1) は、逆変換 用パッファ107にコピーされる。これにより、逆変換 **田バッファ107には、レベル0とレベル1のサブバン** [0046] 次にレベル1の処型を説明する。 ドが格納されることになる。

は、逆爆散ウェーブレット変換部109に出力されてレ [0048] そして、図9 (B) に示すように、迎変機 逆数数用パッファ106にコピーする。これにより、逆 "0"であるレベル2,3の擬サブバンドを逆変換用バ 奴換用パッファ106には、レベル0とレベル1のサブ バンドが格納されたことになる。続いて、坂サブバンド レベル1の複離散ウェーブレット変換形数列が生成され ベル1の優復母データが生成され、復号データ出力部1 用パッファ107に格納されているLLサブパンドを、 ッファ106に生成する。そして図11に示すような、 る。このレベル1の協幅散ウェーブレット変換係数列 生成節108で図10に示すように、全ての成分が 10に出力される。

[0049] 次のレベル2の処型では、逆変換用バッフ ァ106に記憶されたレベル0, 1の正サブバンドを用 いた、レベル1の処理と同様な処理を行う。

ェーブレット変換係数列を生成する。そして逆離散ウェ ープレット変換部109で、レベル3の復号データが生、 [0050] 次にレベル3の処型では、レベル3の正サ 6に、フスパ0~2のボサグバンドやコパーし、盛散ウ て、逆変換用パッファ107から逆変換用パッファ10 ブバンドが逆変換用バッファ106に入力される。そし [0051] なお、上述のレベル0~2の极数号画像 成され、その復号データ出力部110に出力される。

ト疫機係数(以下、解散ウェーブレット致機係数は、擬 [0052] 逆変換用パッファ106に格納された模職 ち、低周波サブバンドの臨散ウェーブアット奴換係数を 数をd(n)とする。これらに対する逆幅散ウェーブレッ 散ウェーブレット奴換係数、もしくは離散ウェーブレッ **母散ウェーブレット変換係数も含むものとする)のう** は、原画像と同じ解像既を持つ。 ト変数は下式のように行われる。

[0 0 5 3] x (2n) =r (n) +f 100r lp (n) /2

x (2n+1) =r (n) -f | oor lp (n) /2)

を水平方向、垂直方向の順に適用することで二次元の変 or (X) はXを超えない最大の整数値を殺す。この変 x (n)は復号データである。なお、上式において f 1 o 換式は一次元のデータに対するものであるが、この変換 p (n) =d (n-1) -f 100r | (-r (n) +r (n+2) +2) /4]

2

M、ハードディスク、CD-ROM等の記録媒体であっ ても良い。もしくは、液晶ディスプレイ等の画像表示デ 換を行う。そして似号データ(擬復号データも含む)が パイスであってもよい。また、復号データ出力部110 に画像表示デバイスが用いられた場合、復号データ(撥 **笖号データ)は復号画像(撥復号画像)として表示され** で復号データ出力部110には、ネットワーク回数のイ 生成され、復号データ出力部110に出力される。ここ ンターフェース等が用いられる。また、RAM、RO

力部101から復号データ出力部110までの処理にお る。例えば、逆臨散ウェーブレット変換部109でレベ ル2の処理が行われるのと並行して、エントロピー復号 [0054] なお、上述のヘッダ・画像符号化データ入 いて、複数のレベルの処理が同時に行われることもあ 第104でレベル3の処理が行われることもある。

[0055]図12は、本発明の実施の形倣1に係る画 象復号装置における復号処理を示すフローチャートであ

に順次格納され、もっとも低いレベルのレベル0から順 ステップS5に進み、レベル1のサブバンドと、レベル (1+1)~(1+3) (最初はレベル1,2,3)の **塩サブバンドとから、アベル1の塩綿数ウェーブレット** [0056] まずステップS1で、ヘッダ・西像符号化 ベル0のサブバンドから順に入力する。こうして入力さ れるサブバンドデータはサブバンド格納バッファ 102 **次説み出されてエントロピー復号部104により復号さ** れる (ステップS2), こうして復号されたサブバンド は、ステップS3で逆量子化部105により逆量子化さ れて、逆変換用パッファ106に格納される。次にステ ップS4に進み、インデックス1(初期値0)により指 示される、レベル1のサブバンド (吸泡はレベル0のサ **ブバンド)の逆量子化が終了したかを調べ、終了すると 変換係数を生成する。但し、レベル(! + 1) ~ (! +** データ入力部101から、符号化された画像データをレ 3) は、最大レベル3までを取り得るものとするため、 |=3の時は擬サブバンドの生成は実行されない。

の接離散ウェーブレット変換係数を逆離散ウェーブレッ ト変換し、その結果を擬復号画像として出力する。次に ステップS7では、インデックス1の値を+1し、ステ ップS8で、その1の値が3以上でなければステップS [0057] そしてステップS6に進み、そのレベル| 4に戻り、前述の処理を実行する。

る。そして、その生成した接徴号データから得られる撮 [0058]以上説明したように本東施の形態1に係る 面像複号装置によれば、画像符号化データを受信する早 **期段略、即ち、低いレベルのサブバンドを受信する段略** である、より高レベルの扱サブパンドを生成し、それら で、その低レベルの正サブパンドと、成分が全て"0、 サブバンドから、そのレベルの撥復号データを生成す

復号画像を表示することにより、符号化データを受信す る早い段階で、原画像と同じ解像度で原画像の概形を表 示することができる。

た。そのため低いレベルの処理において、復母に用いら れる擬サブバンドの数が多くなる。従って、低いレベル の損復号画像は概形をほとんど衷わすことができない場 は、全てのレベルの処理において、擬復号データから得 られる极復号画像の解像度は原画像と同じ解像度であっ [0059] [実施の形倣2] 前述の実施の形態1で

パンドと比較して、1レベルだけ高い設サブバンドが生 【0060】そこで本実施の形態2では、各レベルの処 成がされる。そして、逆変換用パッファ106に入力さ れた正サブバンドと、逆変換用バッファ107に格納さ (正解像度) より、1レベルだけ高い解像度をもつ擬数 理において、逆変換用バッファ106に入力されたサブ れている正サブバンドから得られる復号画像の解像度 母面像を表示するための擬復母データが生成される。 尚、この撥復号画像の解像度を撥解像度と呼ぶ。

[0061] 本実施の形態2に係る回像復号装置の構成 置き換えたものである。また、2つの画像復号装置にお サブバンド生成部108を扱サブバンド生成部801に を図13に示す。この図13では、前述の図1と共通す [0062] 本実施の形態2に係る画像復号装置は、 述の実施の形態1で使われる画像復号装置における. る部分は同じ番号で示し、それらの説明を省略する。

ッファ107にLLサブバンドをコピーする。 粒サブバ ンド生成部801は、全ての成分が"0"であるレベル る。そして、レベル0のLLサブバンドと、レベル1の 掻サブパンドから、レベル0の擬復号データを生成して ア106にLLサブバンドが入力されると、逆変換用バ [0063] レベル0の処理において、逆效梭用バッフ 1の協サブバンドを逆変換用バッファ106に生成す ける処理の流れは、大きく異ならない。 復号データ出力部110に出力する。

適当な場合もある。

20

いるししサブバンドを、逆変換用バッファ 106 にコピ ーする。そして掻サブバンド生成部801は、全ての成 [0064]またレベル1の処理の場合は、逆変機用バ **辺変数用バッファ107にレベル1のサブバンドをコピ** 一する。そして、逆変換用パッファ107に格納されて 分が"0"であるレベル2の塩サブバンドを逆変換用バ ッファ106に生成する。そして、LLサブバンド、レ から、レベル1の擬復母データを生成して復号データ出 **ベル1のサブバンド、それとレベル1の弦サブバンドと** ッファ 106にレベル1のサブバンドが入力されると、 力部110に出力される。

【0065】また、レベル2の処型は、レベル1と同様 に行われる.

[0066] 更に、レベル3の処理では、数サブバンド が生成されず、完全復号データが生成されて復号データ

出力郎110に出力される。

特朋2001-218208

置における復号処理を示すフローチャートで、前述の図 [0067]図14は本実施の形態2に係る画像復号装 12のフローチャートと共通するステップは同じ符号で 示し、それらの説明を省略する

ブレット変換を実行する点にある。この場合も、1の値 も1 アベルがみかかって ハナ (1+1) の数 サンバンド ず、レベル3の正サブバンドによるレベル3の正쓏号画 や状め、これのセンバンドかのフベテーの協語数ウェー レベルiのサブバンドの逆咀子化が完了すると、ステッ **少S51で、そのレベル!の正サブバンドと、それより** [0068] 図12のフローチャートと異なる部分は、 が"3"になると、この擬サブバンドの生成は行われ 像が出力されることになる。

ッファ106に入力された正サブバンドと、逆変換用バ る復号画像の解像度よりも1レベルだけ高い解像度をも る。このようにして生成された低レベルの複複号画像 は、前述の実施の形態1における低レベルの複複号画像 は、各レベルの処理において、ひんし上のレベルの抜サ **ブバンド生成して擬復母画像を得た。その際、擬サブバ** により、擬仮母面像が完全復号画像の概形を扱わすのに [0069]以上説明したように本実施の形態2によれ ば、逆変換用パッファ106に入力されたサブパンドよ **り1フベルだけ高い版サブバンドを生成し、逆吹換用バ** ッファ107に格納されている正サブバンドから得られ ンドの全ての成分を"0"とした。これ以外に、正サブ パンドの成分を反映させて扱サブパンドを生成すること と比較して原画像の概形をよく表示することができる。 つ擬復号画像を表示するための擬復号データを生成す [0070] [実施の形態3] 前述の実施の形態2で

[0071] そこで本実施の形態3では、各レベルの処 る際、逆変換用バッファ106に入力された正サブバン ドの各成分を、その版サブバンドの成分にコピーするこ とにより扱サブバンドを生成し、これに基づいて撥復号 **回において、ひとし上のレベルの版サブバンドを生成す** 回像データを出力する。

を接サブバンド生成部901に置き換えたもので、これ [0072] 図15は、本実施の形倣3に係る画像数号 装留の概略機能構成を示す機能ブロック図で、前述の実 施の形態と共通する部分は同じ番号で示している。この 実施の形態3に係る画像包号装置は、前述の実施の形態 2の画像復号装置における、扱サブバンド生成部801 ら画像復号装置における処理の流れは、大きく異ならな

49

[0073]以下に、本実施の形盤3に係る画像復号装 **聞における各アベルの処理について税明する。**

[0074] まずレベル0の処理では、扱サブバンド生 成部901で撥サブバンドを生成しない。 つまり、復号 データ出力部110にはレベル0の正復号データだけが

20

6

[0075]次にレベル1の処理において、数サブバンド生成部901はレベル2の数サブバンドを生成する。その数、図16に示すように、図16(A)のレベル1の応サブバンドの名が名、そのアベル2の数サブバンドの成分にコピーする(図16(B)(C)・そして数時データ出力部110に、レベル1の数数時データを出力する。

[0076]一般的にサブバンドは、レベルが1つ上がると、その成分の数が4倍になる。従って、レベル1のにサブバンドの台成分に相当する、レベル2の数サブバンドの成分は、レベル1の正サブバンドの4つの成分で格成されている。

2

[0077]汝にレベル2の処理では、レベル2の正サガバンドからレベル3の版サガバンドを生成する。そのガバンドからレベル3の版サブバンドを生成する。その既、レベル1の処国の独合と同談に、レベル2の正サブバンドの名成分を、指当するレベル3の版サブバンドの成分にコピーする。そして復年データ出力第110にレベル2の設復年データを出力する。

[0078] そしてレベル3の処理では設サブバンドを生成しない。そして復得データ出力部110に完全復号データを出力部15に完全復号データを出力する。

2

【0079】図17は、木発明の実施の形態3に係る画像均号装配における複号処理を示すフローチャートであ

[0080] まずステップS11で、ヘッグ・画像符号 化データ入力部101から、符号化された画像データを レベルののサブバンドから層に入力する。こうして入力 されるサブバンドデータはサブバンド格納バッファ10 2に層次格幹され、最も低いレベルのレベルのから層次 税み出されてエントロピー復号部104により復号され る(ステップS12)。こうして復号されたサブバンド は、ステップS13で逆程子化部105により逆程子化 されて、逆変換用バッファ106に格納される。

30

(0081)次にステップS14に進み、まず最初に着み出されるレベル0のサブバンドの逆動子化が終了すると、複サブバンド生成部901で微サブバンドを生成することなく、複号データ出力部110にはレベル0の正復号データだけが出力されて、レベル0の正復号画像が得られる。

(0082)次にステップS15のレベル1の処型に進み、複サブバンド生成節901によりレベル2の版サンバンドを生成する。その際、レベル1の正サブバンドの名成分を、そのレベル2の設サブバンドの成分にコピーする。そしてステップS16に進み、レベル1の正サブバンドと、レベル2の設サブバンドとから、レベル1の 数徴時間後データを生成して出力する。

【0083】次にスナップS17のフペル2の処理に追求、レベル2の正サブパンドからアベル3の抜サブパンドを生成する。その際、アベル1の処理の場合と同談 50

に、レベル2の正サブバンドの各成分を、そのレベル3の数サブバンドの成分にコピーする。そしてステップS18だ道な、レベル2の正サブバンドや、レベル3の数サブバンドとから、レベル2の段数や画像データを生成 ナニ・ナー・

[0084] そして最後のステップS19では、レベル3の正位号データに基づいて、レベル3の正位号画像が

10.085]以上説明したように本実施の形態3よれ (0.085]以上説明したように本実施の形態3よれ ば、各レベルの版型において、正サブバンドの在分 を、上位レベルの版サブバンドの成分にコピーすること により版サブバンドを生成し、その設サブバンドから版 似号データを生成して出力する。これにより、本実施の 形態3における数値9データから得られる版復号画像 は、前述の実施の形態1,2で得られる版復号画像 は、前述の実施の形態1,2で得られる版復号画像より も、より原画像に近いものになる。

[0086] [実施の形態4] 前述の実施の形態1~3では、完全復号画像の概形を、受信の早期段略、低レベルの段階で表示できる疑復号データを生成することを目的としていた。

[0087] これに対し、ある画像によっては、画像質与装置が画像符号化データを受信する早期の段階で、送信者が受信者に特に見てもらいたい領域(ROI)を完全に質号して表示すると共に、ROI以外の領域(非R

〇1)の概形をも表示することが考えられる。 [0088] 従って本実施の形盤4に係る画像板号装置は、画像符号化データの受信の早期段階で、RO1の画像完全に復号して表示するとともに、非RO1の画像の機形も表示することができるようにしている。

3.00 89] 図18は、本発明の実施の形盤4に係る面像包与装置の機路機能構成を示す機能プロック図で、前述の図2の構成と共通する部分は同じ番号で示し、それらの説明を省略する。

[0090] 本実施の形盤4に係る画像符号化・伝送装置は、前述の実施の形盤1における画像符号化・伝送装置における、画像人力部201と離散ウェーブレット変換部202の間に、タイル分割部1101とRO1決定部1102を抑入し、ヘッダ・画像符号化データ送信部206を、ヘッダ・画像符号化データ送信部器を換えたものである。また2つの画像符号化・伝送装置における処理の流れは、大きく點ならない。

[0091] 図18において、1回面分の画像データが 画像入力解201に入力されると、タイル分割部110 1において、タイルの大きさが決定される。次に、その 決定されたタイルの大きさで画像データが分割される。 このように画像データを複数のタイルに分割することに より、画像がタイルに分割される一個を図19に示す。 [0092] これら分割された各タイルの大きは、R 01を任意形状に表わすことができる程度にかさいもの とする。そして各タイルの符号列をタイルの大きさは、R

17 符号化対象となる画像データは、N個の

ぶ。なお、符号化対象となる面像データは、N図のタイルに分割されてN図のタイルデータが生成されるものとする。こうして生成されたN図のタイルデータは、ROI決定第1102に入力される。

子化部204、エントロピー符号化部205における処 [0094] このような操作が行われると図21の20 03で示すように、指定された領域2002に対応する は、タイル毎独立である。なお、ヘッダ用ビットは処理 のディスプレイ2000回面上に表示され、複数のタ イルに分割された画像上の領域2002を入力ペン20 タイル (ROIタイル) が決定される。こうして複数の タイルは、ROIを含むタイル (ROIタイル) とRO その間、各タイルデータの先頭に、それぞれのタイルが ヘッダ用ビットが付加される。ここでは、ROIタイル のヘッダ用ビットには"1"、非RO1タイルのヘッダ の対象とはならない。また、ヘッダ用ビットが付加され [0095] 臨散ウェープレット交換部202、係数品 [0093] 図20は、ROI決定部1102の具体例 を示す図で、画像を表示するディスプレイ2000、こ ROIタイルであるか、非ROIタイルであるかを示す 用ビットには"0"が与えられる。これらのタイルデー 夕は、離散ウェーブレット変換部202に入力される。 01により指示して, ROIを指定することができる。 I を含まないタイル (非ROIタイル) に区別される。 尚、この臨散ウェーブレット変換部202以降の処理 理は第1の実施の形態と同様であるので説明は割愛す たタイルデータをヘッダ付きタイルデータと呼ぶ。

[0096]次にヘッグ・回像符号化データ送信路1103では、各タイルデータを並び換えて、回像符号化データを生成する。その方法について、以下に述べる。

[0097] まず図22に示すように、全てのタイルデータのLLサブバンドから、LLサブバンドの国像符号 化データを生成する。なお、図22において、LLの下付き文字は、タイルの語号 (1~N) を扱わしている。[0098] 続いて図23のように、非ROIタイルデータから非ROI面像符号化データを生成し、ROIタイルデータからROI面像符号化データを生成し、ROIタイルデーでの24のように、LLサブバンド回像符号化データ、ROI画像符号化データがの国像符号化データがの国像符号化データがの国像符号化データがを生成する。

[0099]そして、この生成された回像符号化データの先頭にヘッダが付加されて、ヘッダ・回像符号化データが生成される。このヘッダには、前述の実施の形態1におげるヘッダに替き込まれる内容だけでなく、ダイルの分割情報も留き込まれるものとする。

[0100]図25は、本発明の実施の形態4に係る画像復号装置の概略構成を示すプロック図で、前述の実施の形態に係る画像餃号装置の構成と共通する部分は同じ倍やでよし、それらの説明を名略する。

特開2001-218208 18

9

[0101]本英語の形態4に係る画像質与裝置は、前述の支施の形態1に係る画像質与裝置における擬サブバンド生成第1501に留き機えたものである。また、2つの画像質与装置における処理の流れは、大きく異ならない。ただ、擬サブバンドが生成されるタイミングが、前述の英施の形態1におけるタイミングと異なっている。

[0102] 本英施の形態4において、国保符号化データの包号は3段階に分かれる。まず第1段階の包号は、LLサブバンド国保存号化データの包号、第2段階の包号はROI国保存号化データの包号、そして第3段階の包号は非ROI国保存号化データの包号である。

[0103]図26は、函像符号化データを入力して、 吸却のLLサブバンドの画像符号化データを包号する状態を説明する欧のである。 [0104] 図26に示すように、ヘッダ・回像符号化データが入力データ入力部101にヘッダ・回像符号化データが入力されると、まず母初に第1段階の位号(レベル0のサブバンドの位号)が行われる。この第1段階の位号では、複サブバンド生成第1501により版サブバンドが生成されない。そして、レベル0の位号データが復号データ出力部110に出力される。

[0105] この第1段階の気与処理が終わると、第2段階の気号処理が行われる。この第2段階の包号処理において、まず図27に示すように、RO1タイルのレベル1のサブバンドが気号され、レベル1のRO1タイルの大が1のをデータ(数号RO1タイルデータ)が生成される(図2702)を生成する。そしてLにサブバンド生成部130(2702)を生成する。そしてLにサブバンド(LL)とレストの数サブバンド(HL)と、HH1に、LH1に、カベル1の数字がバンド(HL)との地域の写示しまり(数包号非RO1タイルデータ)が生成される。これと回路にして、レベル2、3のRO1タイルと非RO1タイルのは対ちに、1カイルのサブバンドの数号が行われる。

(0106) 本実館の形態4によれば、レベル2の復号、即ち、第2段階の復号において、復号RO1タイルデータが生成されるタイミングに同則して、援復号RO1タイ1タイルデータが生成される。従って、復号RO1タイル画像と援復号RO1タイル画像の解像度は常に同じてある。こうして第2段階の復号が終わると、第3段階のある。こうして第2段階の復号が終わると、第3段階の

位号が行われる。 【0107】このレベル3の第3段階の復号において、 非RO I 画像符号化データが完全に復与される。この非 RO I 画像符号化データに対しては、前述の実施の形態 1と同様の処理が行われる。例えば、レベル1の処理で は、複サブバンド生成部1501で、レベル2、3の複 サブバンドを生成する。そしてレベル0、10正サブバ ンドと、レベル2、3の複サブバンドとから、レベル1

の擬仮号RO1タイルデータを生成する。

S

[0108] なお、注意すべきことは、第2段階の復号 では、復号が進むにつれて擬仏号非ROIタイル画像の である。しかし第3段階の復号において、復号が進むに つれて数数時非RO1タイル画像のレベルは1,2,3 路像度は高くなるが、復母データのアベルは称に"0"

ように、正サブバンドの成分をコピーすることにより生 [0109]上記第1~3段階の復号における撥サブバ "0"として生成されてもよいし、或は実施の形態3の ンドは、前述の実施の形態1のように、全ての成分が 成されてもよい。

2

[0110]図28は、本発明の実施の形盤4に係る画 像復号装置による復号処理を示すフローチャートであ

1タイルデータが生成される。そして第3段階の復号に おいて、非RO1タイルが、前述の実施の形態1と同じ

> フスプのフスプロセル 歴火 説み出かれ アイファロアー 数 み、各タイルから、まず最初に読み出されるレベル0の [0111] まずステップS21で、ヘッダ・回像符号 化データ入力部101から、符号化された各タイルの画 号部104により復号される (ステップS22)。こう 3で逆量子化部105により逆量子化されて、逆変換用 バッファ106に格納される。次にステップS24に進 サブバンドの逆畳子化が終了すると、擬サブバンド生成 [0112] この第1段階の復号処理が終わると、第2 され、そうであればステップS26に進み、RO1タイ I タイルの復母データ (復号RO I タイルデータ) が生 像データをレベル0のサブバンドから駆に入力する。こ ブバンド格約パッファ102に順次格約され、最も低い して復号された各タイルのサブバンドは、ステップS2 部901で掛サブバンドを生成することなく、復号デー 夕出力部110にはレベル0の正位号データだけが出力 段階の故号処理が行われる。この第2段階の彼号処理に おいて、ステップS25でROIタイルかどうかが判定 **ルのレベル1のサブパンドが復号され、レベル1のRO** うして入力されるサブバンドデータは、各タイル毎にサ されて、各タイルのレベル0の正復号回像が得られる。 成される。

[0113] 一方、非ROIタイルの場合はステップS タイルのレベル1の塩サブバンドが生成される。そして 29で、攅サブバンド生成部1501により、非ROI **しし正サブバンド (ししk) とレベル1の弦サブバンド** O1タイルの協包号データ(撥包号非RO1タイルデー (HLIK, HHIK, LHIK) から、レベル0の非R タ) が生成される。

される。従って、仮号ROIタイル画像と擬復号ROI 50 母され、ステップ530, 531では、非RO1タイル [0114] これと回接にして、ステップ527,52 8では、レベル2、3のROIタイルのサブバンドが復 **数号において、数号RO1タイルデータが生成されるタ** イミングに同期して、擬復号ROIタイルデータが生成 のサブバンドの復号が行われる。このように第2段階の

タイル画像の解像既は常に同じである。 こうして第2段 ップ532で、非RO1画像符号化データが完全に復号 皆の復母が終わると、第3段階の復号が行われれ、ステ

ンドを用いて非ROIタイルが復号されて複復号非RO ししサブバンドから生成されるレベル0の画像全体の復 号データが生成され、第2段階の復号において、ROI その際、このROIタイルの復号に同期して、撒サブバ 式、画像復号装置が画像符号化データを受信する段階に **応じて3種類の復号を行い、第1段階の復号において、** タイルが復号されてROIタイルデータが生成される。 [0115]以上説明した様に本実施の形態4によれ

は、受信の早期段階で、非ROIの概形と、ROIの完 [0116] これにより、画像符号化データの受信者 全な復号画像を見ることが可能になる。

方法により完全に復号される.

して説明したが、任意のレベルまでウェーブレット変換 【0117】 [その他の実施の形態] 上述の実施の形態 において、画像復号装置が復号を行う画像符号化データ は、レベル3までウェーブレット変換されているものと された画像符号化データを復号する場合も本発明の範疇 に含まれる。その場合、各実施の形態において、画像符 **母化データのウェーブレット変換のレベルに合わせて、** 商宜処理を変更する必要がある。

20

バンドの一部を処理の単位とし、その処理単位であるサ ブバンドの一部が入力されると、処理を行うようにして も構わない。このようなサブバンドの一部としては、サ [0118] また上述の実施の形態において、各レベル 年にサブバンドを処理したが、1つのサブバンドを受信 する年に処理を行っても構わない。またその場合、サブ ブバンドのライン等がある。 2

[0119]また前述の実施の形態1では、各レベルの 2, 3では、各レベルの処理において、入力された正サ 処理において、原画像と同じ解像度の接復号画像を生成 できるだけの撥サブバンドを生成した。また実施の形態 ベル数の掻サブパンドを生成すること、並びに各レベル 毎に異なるレベル数の擬サブバンドを生成する方法も本 **グバンドのフベルポローン短ミフベラの諒サンバンドや** 生成した。しかし、各レベルの処理において、任意のレ 発明の範疇に入る。

[0120]また実施の形盤4において、非ROIに先 こ復号されるように画像符号化データが生成されても構 行して、ROIが復号されるように回像符号化データが 生成されたが、逆に、ROIに先行して、非ROIが先

号並びに、第2段階の復号におけるRO1 画像符号化デ ータの復号において、擬サブパンドを用いて、より解像 [0121] また実施の形態4における、第1段階の復

質の高い擬復号画像を生成しても構わない。その際、R

は異なってもよい。つまり、ROI画像符号化データに 対する攅サブバンドの成分は"O"であり、非RO1画 像符号化データに対する版サブバンドの成分は正サブバ 非ROI 画像符号化データに対する擬サブバンドの種類 01回像符号化データに対する擬サブパンドの細類と、 ンドの成分のコピーであっても構わない。

[0122] なお、本発明は複数の機器(例えばホスト コンピュータ、インターフェース機器、リーダ、プリン も、1つの機器 (例えば複写機、デジタルカメラ等) か **夕等)から構成されるシステムの一部として適用して** らなる装置の1部に適用しても良い。

各種デバイスを動作させることにより上記実施の形態を [0123]また、本発明は上記実施の形態を実現する PU)に、上記実施の形態を実現するためのソフトウエ アのプログラムコードを供給し、このプログラムコード ための装置及び方法のみに限定されるものではなく、上 記システム又は按照内のコンピュータ(CPU或いはM に従って上記システム或いは装置のコンピュータが上記 実現する場合も本発明の範疇に含まれる。

[0124] またこの場合、前記ソフトウエアに関する ることになり、そのプログラムコード自体、及びそのプ 具体的には上記プログラムコードを格納した記憶媒体は プログラムコード自体が上記実施の形態の機能を実現す ログラムコードをコンピュータに供給するための手段、 本発明の簡単に含まれる。

気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM等を用いる スク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、磁 【0125】この様なプログラムコードを格納する記憶 媒体としては、例えばフロッピーディスク、ハードディ ことができる。

[0126] また上記コンピュータが、供給されたプロ により、上記実施の形態の機能が実現される場合だけで はなく、上記プログラムコードがコンピュータ上で模助 している〇S (オペレーティングシステム)、 或いは他 のアプリケーションソフト等と共同して上記実施の形態 が実現される場合にもかかるプログラムコードは本発明 グラムコードのみに従って各種デバイスを制御すること の範疇に含まれる。

復号データに相当する、より解像度の高い提復号画像を が、コンピュータの機能拡張ポードやコンピュータに接 統された機能拡張ユニットに備わるメモリに格納された 後、そのプログラムコードの指示に基づいてその機能拡 娘ポードや機能拡張ユニットに備わるCPU等が実際の 以上説明したように本実施の形態によれば、画像符号化 **ブバンドから撥復母データを生成する。そして、その擬** 処理の一部または全部を行い、その処理によって上記英 データの受信の早期段階において、正サブバンドと擬サ 施の形態が実現される場合も本発明の範疇に含まれる。 [0127] 更に、この供給されたプログラムコード

特開2001-218208

(12)

表示することが可能である。

铔 **酌的に符号化された画像符号化データを入力し、早い段** 【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、 **略でその画像の大まかな内容を把握できるとともに、** の早い段階での画像再生を高解像度にできる。

[0129] また本発明によれば、回像の注目領域を他 の領域よりも早く再生できる、或は他の領域に比べて遅 く復号して再生できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

[図1] 本発明の実施の形態1に係る画像復号装置の機 能構成を示す機能プロック図である。 2

[図2] 本実施の形態に係る画像符号化・伝送装置の機 能構成を示す機能プロック図である。

【図3】2次元館散ウェーブレット変換による指域分解 を説明する図である。 [図4] 係数量子化部における畳子化ステップの説明図 である.

ダが付与されたヘッダ・画像符号化データの説明図であ 【図5】本実施の形態に係る画像符号化データと、ヘッ

【図6】 画像符号化データの各サブバンドの処理の順序 を説明する図である。

[図7] 本実施の形態1に係るレベル0のサブバンドか らレベル1~3の扱サブバンドの生成を説明する図であ

と、レベル1~3の協サブバンドの臨散ウェーブレット 【図8】本実施の形態1に係るレベル0のサブバンド 変換係数列を説明する図である。

[図9]、本実施の形態1に係る撥サブパンドの生成を説 引する図である。

[図10] 本実施の形態1に係る版サブバンド生成部に より生成される、全ての成分が"0"であるレベル2, 3の粒サブバンドを説明する図である。

[図11] 本実施の形態1に係るレベル0, 1のサブバ ンドカ、アベル2~3の旗サブバンドの臨牧ウェーブフ

[図12] 本発明の実施の形倣1に係る画像牧号装置に よる復号処理を示すフローチャートである。 ット変数係数列を説明する図である。

[図13] 本発明の実施の形倣2に係る画像復号装置の 数能構成を示す機能ブロック図である。 **\$**

【図14】本発明の実施の形態2に係る回像復号装置に よる復号処理を示すフローチャートである。

[図15] 本発明の実施の形倣3に係る画像似号装置の [図16] 実施の形態3における擬サブバンド生成を説 数館構成を示す機能プロック図である。

引する図である.

【図17】本発明の実施の形態3に係る画像包号装置に よる復号処理を示すフローチャートである。

[図18] 本発明の実施の形態4に係る画像符号化・伝

特朋200.1-218208 (13)

[図24] 実施の形盤4に係る画像符号化データ生成を説明する図である。

送装置の機能構成を示す機能ブロック図である。

[図25] 本発明の実施の形態4に係る画像複号装置の [図19] 実施の形態4におけるタイル分割を説明する

[図26] 実施の形倣4におけるししサブバンドの符号 機能構成を示す機能プロック図である。 [図20] 実施の形態4に係るROI決定部を説明する

[図27] 実施の形態4における擬サブバンドの生成を 化データの復号を説明する図である。

[図21] 実施の形態4に係るROI決定部によるRO

図である.

1 タイルの決定を説明する図である。

説明する図である. 説明する図である。

説明する図である.

[図28] 本発明の実施の形態4に係る画像復号装置に よる復号処理を示すフローチャートである。 [図23] 実施の形態4に係る画像符号化データ生成を 10 [図22] 実施の形態4に係る画像符号化データ生成を

[図]

3 3 3

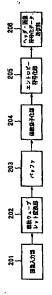
レベルロ: LI, レベル1: RLIMBIHI レベル2: RL2HR2LH2, レベル3: EL3JHRLH3

[図19]

3 2 3

5 ヤブバンド格様がキファ サブバンド田分類関語 , 102 90[経験を用 ē , 10S を大力を

[図2]



[図18]

		•		
		•		
1103	10年代・一人の日本の日本の日本の日本の日本の日本の日本の日本の日本の日本の日本の日本の日本の			
205	おからパー			,
204	400000			
5 83	4,7,7			
202	高行シューンファト政治等		ROIDEES	1102
201 }	西兔人均租		244份報節	1011

[図3]

特開2001-218208

(14)

[図10]

HHZ	897
33	
	НН
紐	5
HJ	
đ	5
3	3
	2H1 H11

[図4]

(91)

[図2]

(a) **国象符号**企**デー**9

шт

ij

Æ

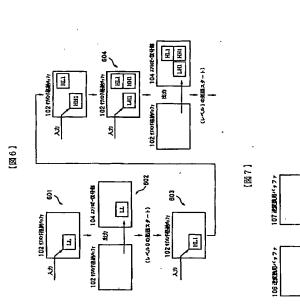
3



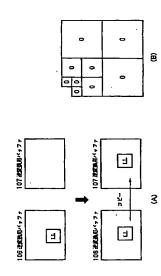
(b) ヘッダ・重な作事化データ トロコ LH1

H

3



|仮換形残変イセリてーェウガ館碌のロバブリ



(18)

[國11]

106 逆変数用パッファ

107 遊覧機関パッファ

HEAL HOAT

[区]

HH HHI

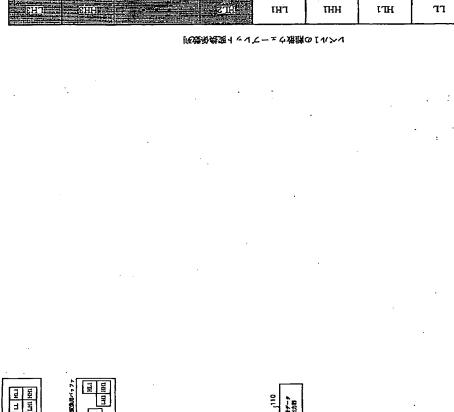
11 HZ1

1 HH

^부 3

LAN HELL

107 連載発用パッファ



3

102 \$7,47.F

101 イッグ・近郊野母の データ入力館

[図13]

労権制シェーン ファト開発信

PRESENT A 7 7 7 2012年 1901年 1901

14.77

[図15]

£109

108

105 28.7425

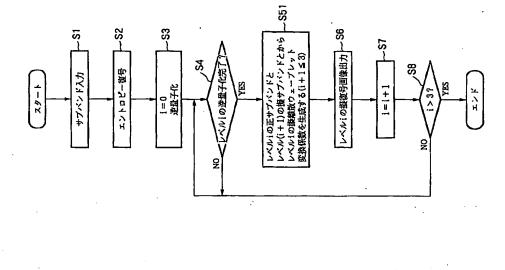
サンバンド 田力を管路

エンバンド

| 102 | 104 | 105 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106

[図14]

[図12]



レベルiの正サブバンドと レベル(j + 1),(j + 2),(j + 3)の擬サブバンドから レベルiの擬雑散ウェーブレット変換係数を生成する ただしi + 1~i + 3は3以下

ベルi逆量子化完了?

ş

エントロピー復号

サブバンド入力

スケート

逆量子化, i=0

レベルiの数復号画像出力ーS6

i=i+1

[図17]

[図16]

H

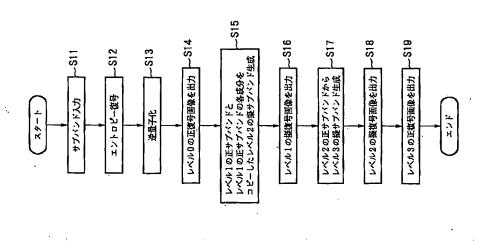
FF2

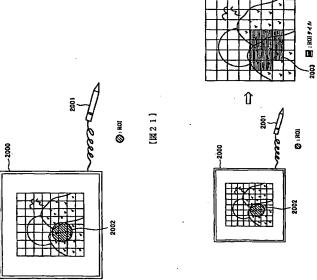
LHI HHI LYCHIOSTYCU K

õ

3 T レベル2のサブベンド

[図20]





[図22]

0 LLs HL1s-LH3s

#ROID 4 AP-9 0 LL HALL-LH31

1 Lien Milen-Liffen

1 LL HEL-LHS

RQ1 9 4 11-9

1 H.lin-143.1

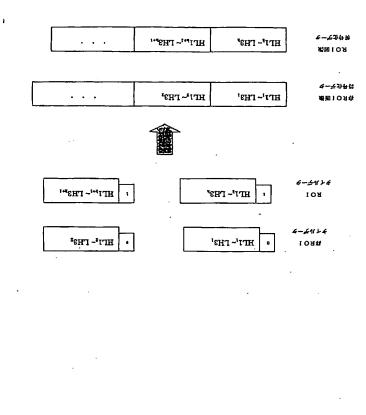
ROI 3 4 WT-9

0 H.ls-LHBs

0 HLII~LHSi 3

77

11. サブバンド国会保持化データ # ROI > 1 NF-9



[図25]

102

キアベンド田力製品製

106 2260.00

进程下位 5

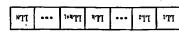
14.77

(92)

(52)

レストOの政中データを再供オータを任命なた CL サイスンド国際符号である中の

4-1-17小日代帝面7小九山





4-41)64

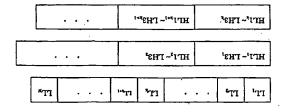
DE IOES

4-17ト号が象画

6—下少年式泰国

 		 					r			<u> </u>
 тгі√гнз³	HL1,~ LH3,	 HL1441~ LH3441	Hr1*- TH3'	ГГ ^И		P*FT	רוי	<i></i>	ררי	נגי





[図28]

おかない。

26HJ~\$1JH

4-14161081E

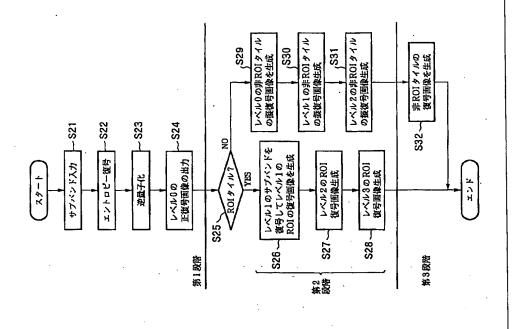
4-441610X

'eh1~'ITH

 $\mathrm{IIL}\,\mathrm{I}_{L^{i+1}} {\sim} \mathrm{LH}3_{L^{i+1}}$

6-元小号杆劍面

[図27]



フロントページの続き

SOTS

тнт ı î HH

1072

пπ

40m 40m 40m

11HH 11HH

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内 (72)発明者 梶原 浩

SSOG TAS7 TBO4 TB15 TC43
TD13 UAO2 UAO5 UA38
5C078 BA53 BA64 CAOD DAO0 DAO2 DB05 51064 AA02 BA09 BA16 BB13 BC01 BD02 9A001 EE04 HZ25 HZ27 KK56 F ターム(参考) 5C059 KK33 MA24 NC38 ND02 NE01